

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-291656

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)12月3日

H 01 J 43/20

7170-5C

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全3頁)

⑮ 発明の名称 2次電子増倍管およびこの2次電子増倍管を用いた光電子増倍管

⑯ 特 願 平1-111448

⑰ 出 願 平1(1989)4月28日

⑱ 発 明 者 久 嶋 浩 之 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内

⑲ 発 明 者 伊 藤 益 保 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内

⑳ 出 願 人 浜松ホトニクス株式会社 静岡県浜松市市野町1126番地の1 社

㉑ 代 理 人 弁理士 古澤 俊明 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

2次電子増倍管およびこの2次電子増倍管を用いた光電子増倍管

2. 特許請求の範囲

(1) 複数のダイノードをベネシャンブラインド形に配置してなる2次電子増倍管において、第1段目のダイノードの下端と第2段目のダイノードの上端とのずれを、同一段のダイノードのピッチの $\frac{2}{5}$ より小さくなるように配置し、第2段目以降のダイノードは各段毎の前記ずれを前記ピッチの $\frac{2}{5}$ 略一に配置してなることを特徴とする2次電子増倍管。

(2) ずれをS、ピッチをdとしたとき、ずれSは
$$+\frac{2}{5}d < S < -\frac{2}{5}d$$
の範囲内に設定した請求項(1)記載の2次電子増倍管。

(3) 2次電子増倍部に、請求項(1)または(2)記載の2次電子増倍管を具備してなることを特徴とする光電子増倍管。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明はいわゆるベネシャンブラインド形ダイノードを有する2次電子増倍管とこれを具備した光電子増倍管に関するものである。

「従来の技術」

ベネシャンブラインド形ダイノードの2次電子増倍管を用いた光電子増倍管は、第3図に示すように、ガラス管(1)の光入射面(2)を平坦に形成し、その内側面にホトカソード(3)を設け、内周面には導電層(4)を塗布する。ガラス管(1)の内部途中には集束電極(5)を配置し、この集束電極(5)の後部には複数段に網状電極(6<sub>1</sub>)…(6<sub>n</sub>)とダイノード(7<sub>1</sub>)…(7<sub>n</sub>)が設けられ、さらに最終段のダイノード(7<sub>n</sub>)に臨ませてアノード(8)が設けられ、このアノード(8)は外部への導出端子(図示せず)に結合されている。

前記ダイノード(7<sub>1</sub>)…(7<sub>n</sub>)は、細巾板状をなし、その長辺が管に対し垂直方向に伸び、短辺が図示部分であるような電極エレメント(9)からなり、

また奇数段が増倍管主軸に対して同じ方向に45度傾斜し、偶数段が奇数段とは逆方向に45度傾斜している。

しかるに、このようなベネシャンブラインド形ダイノード(7<sub>1</sub>)…(7<sub>n</sub>)において、従来は、第4図に示すように第1段目のダイノード(7<sub>1</sub>)から最終の第n段目のダイノード(7<sub>n</sub>)まで、上下段間の電極エレメント(9)の位置関係は同一段の電極エレメント(9)のピッチ間隔をd、上段の電極エレメント(9)の下端(9a)と下段電極エレメント(9)の上端(9b)との間隔をSとすると、すべて $S = \frac{2}{5}d$ に設定されていた。

「発明が解決しようとする課題」

上述のように、第1段から第n段まで上下の位置関係がすべて $S = \frac{2}{5}d$ に設定すると、以下のような問題があった。すなわち、通常、1段目より2段目が100V高く、2段目より3段目が100V高いというように、ダイノードの電圧は1段ずつ100Vずつ順次高くなっている。ここで、第4図に基き第3段目のダイノード(7<sub>3</sub>)の電子エレメント(9)

なり、上方へ大きく飛び出すような軌道となり、第2段目のダイノード(7<sub>2</sub>)の電極エレメント(9)へ入射する効率が悪くなる。

本発明はベネシャンブラインド形ダイノードを有する2次電子増倍管において、第1段目のダイノードにおける2次電子軌道を正常にして効率よい増倍管を得ることを目的とするものである。

「課題を解決するための手段」

本発明は、複数のダイノードをベネシャンブラインド形に配置してなる2次電子増倍管において、第1段目のダイノードの下端と第2段目のダイノードの上端とのずれを、同一段のダイノードのピッチの $\frac{1}{5}$ より小さくなるように配置し、第2段目以降のダイノードは各段毎の前記ずれを前記ピッチの略 $\frac{2}{5}$ に配置してなるものである。

「作用」

ベネシャンブラインド形ダイノードの2次電子増倍管では、各段間のずれはダイノードのピッチの約 $\frac{2}{5}$ に設定されている。この結果、上段のダイノードからすぐ下段のダイノードに到達する2次

から放出された2次電子(b)を考えると、この2次電子(b)は第2段目のダイノード(7<sub>2</sub>)と第4段目のダイノード(7<sub>4</sub>)の電界の影響を受けて第4段目のダイノード(7<sub>4</sub>)の電極エレメント(9)に入射する。ところが、第1段目のダイノード(7<sub>1</sub>)についてだけは、第2段目のダイノード(7<sub>2</sub>)の電界と遠く離れた位置にあるホトカソード(3)の電界の影響を受けて第2段目のダイノード(7<sub>2</sub>)へ入射しようとする。第1段目のダイノード(7<sub>1</sub>)の電極エレメント(9)の下半部(9<sub>2</sub>)から放出された2次電子(c)は第2段目のダイノード(7<sub>2</sub>)の電極エレメント(9)へ入射する軌道をとるが、上半部(9<sub>1</sub>)から放出された2次電子(a)は第2段目(7<sub>2</sub>)を通り抜けて第3段目のダイノード(7<sub>3</sub>)の電子エレメント(9)の上半部(9<sub>3</sub>)に入射する軌道をとるものが発生する。つまり、第1段目のダイノード(7<sub>1</sub>)の電極エレメント(9)の上半部(9<sub>1</sub>)から放出された2次電子軌道(a)だけが、第2段以下の他の段のダイノード(7<sub>2</sub>)…(7<sub>n</sub>)の電極エレメント(9)の上半部(9<sub>1</sub>)から放出された第2次電子軌道(b)と異

電子の到達率が最大となる。ところが、第1段目から第2段目に到達する2次電子については、かなり低い到達率となる。実験の結果、第1段目と第2段目とについてだけはずれがほとんどない方が2次電子の到達率が高くなる。

「実施例」

以下、本発明の一実施例を説明する。

第1図において、(7<sub>1</sub>)(7<sub>2</sub>)(7<sub>3</sub>)(7<sub>4</sub>)はそれぞれ第1段目、第2段目、第3段目、第4段目のダイノード群である。以下第n段目までであるが、図示を省略した。

この第1図に示す本発明のダイノード群(7<sub>1</sub>)…(7<sub>n</sub>)は、第2段目(7<sub>2</sub>)から第n段目(7<sub>n</sub>)まで、従来同様、上下段の端部(9a)(9b)のずれSは、ダイノードピッチをdとすると略 $\frac{2}{5}d$ に設定されている。第1段目(7<sub>1</sub>)と第2段目(7<sub>2</sub>)のずれSだけが $\frac{2}{5}d$ よりも充分小さくなるように、具体的には

$$+\frac{1}{5}d < S < -\frac{1}{5}d$$

となるように設定される。このような範囲に設定したのは、実験の結果、第2図に示すような特性

が得られたことによる。すなわち、横軸にずれ  $S$  をとり、縦軸に第1段目(7<sub>1</sub>)から第2段目(7<sub>2</sub>)に到達した2次電子の到達率  $\eta$  をとると、ずれ  $S = 0$  のとき到達率  $\eta =$  約80%と最大を示し、 $S = \frac{1}{5}d$  のとき到達率  $\eta =$  約60%と最小を示した。同様に  $S = -\frac{2}{5}d$  では  $\eta =$  約65%、 $S = -\frac{1}{5}d$  では  $\eta =$  約72%を示した。

以上のことから、第2図の斜線で示した範囲、すなわち

$$+\frac{1}{5}d < S < -\frac{1}{5}d$$

のとき良好な到達率  $\eta$  となる。

以上のように構成された2次電子増倍管は第3図に示すような光電子増倍管の電子増倍部に取付けることによって効率のよい光電子増倍管が得られる。

#### 「発明の効果」

本発明は上述のように構成したので、第1段目のダイノードから放出される2次電子の軌道が修正され、第2段目のダイノードに到達する率が高くなり、効率のよい2次電子増倍管及び光電子増

倍管を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

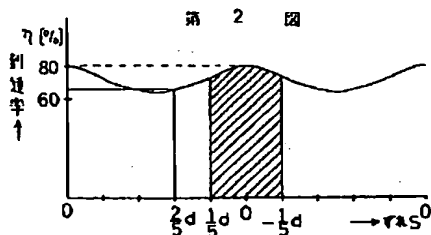
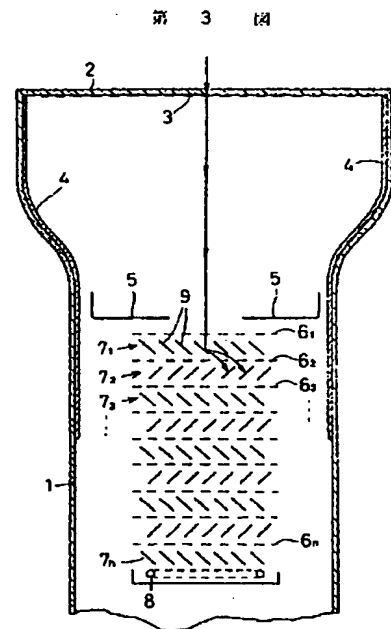
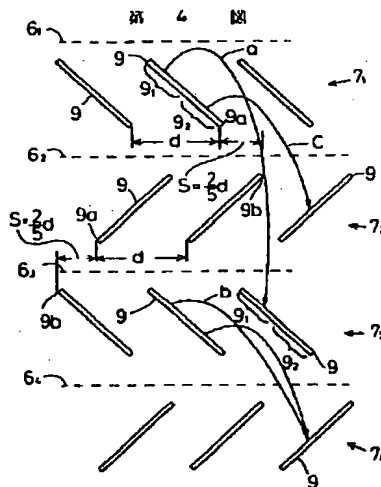
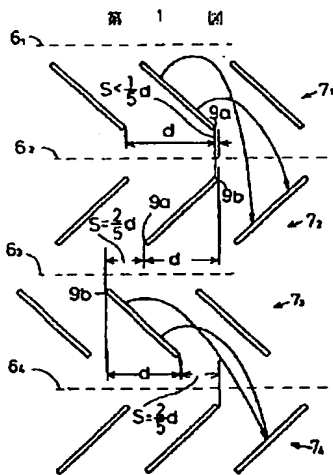
第1図は本発明によるダイノード配置例の説明図、第2図は電子到達率の特性図、第3図は一般的な光電子増倍管の断面図、第4図は従来のダイノードの配置図である。

(1)…ガラス管、(2)…光入射面、(3)…ホトカソード、(4)…導電層、(5)…集束電極、(6<sub>1</sub>)…(6<sub>n</sub>)…網状電極、(7<sub>1</sub>)…(7<sub>n</sub>)…ダイノード、(8)…アノード、(9)…電極エレメント、(9a)(9b)…端部、(9<sub>1</sub>)…上半部、(9<sub>2</sub>)…下半部。

出願人 浜松ホトニクス株式会社

代理人 井理士 古澤 俊

同 井理士 加納 一



(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (1) 複数のダイノードをベネシャンブラインド形に配置してなる2次電子増倍管において、第1段目のダイノードの下端と第2段目のダイノードの上端とのずれを、同一段のダイノードのピッチの

―― ( 図 面 参 照 ) ―――

より小さくなるように配置し、第2段目以降のダイノードは各段毎の前記ずれを前記ピッチの略

―― ( 図 面 参 照 ) ―――

に配置してなることを特徴とする2次電子増倍管。

【請求項2】 (2) ずれをS、ピッチをdとしたとき、ずれSは

―― ( 図 面 参 照 ) ―――

の範囲内に設定した請求項(1)記載の2次電子増倍管。

【請求項3】 (3) 2次電子増倍部に、請求項(1)または(2)記載の2次電子増倍管を具備してなることを特徴とする光電子増倍管。

---

【書誌的事項の溢れ部分】

(19) 【発行国】 日本国特許庁 ( J P )

(12) 【公報種別】 公開特許公報 ( A )

(11) 【公開番号】 特開平 2 - 2 9 1 6 5 6

(43) 【公開日】 平成 2 年 ( 1 9 9 0 ) 1 2 月 3 日

(54) 【発明の名称】 2次電子増倍管およびこの2次電子増倍管を用いた光電子増倍管

(51) 【国際特許分類第5版】

H01J 43/20

【審査請求】 未請求

【請求項の数】 3

【全頁数】 3

(21) 【出願番号】 特願平 1 - 1 1 1 4 4 8

(22) 【出願日】 平成 1 年 ( 1 9 8 9 ) 4 月 2 8 日

(71) 【出願人】

【識別番号】 9 9 9 9 9 9 9 9

【氏名又は名称】 浜松ホトニクス株式会社

【住所又は居所】 静 岡

(72) 【発明者】

【氏名】 久嶋 浩之

(72) 【発明者】

【氏名】 伊藤 益保